

DESCRIPTION

DES FERMES,

Servant à CEINTRE les PONTS.

DESCRIPTION

DES FAÏENCES



DE LA COLLECTION DE M. DE LAUNAY

D
D
O
GRA
Prof. o
Et se t
Caver

5
DESCRIPTION
DES FERMES,

8UR LESQUELLES

On ceintre actuellement en France,

LES

GRANDES ARCHES DES PONTS.

Par M^r. LE TURC, K

Prof. of MILITARY SCIENCES, the FRENCH LANGUAGE,
and GEOGRAPHY.



LONDRES,

De l'Imprimerie de G. BIGG, dans le Strand.

Et se trouve chez l'Auteur, No. 13. Margaret Street,
Cavendish Square.

M, DCC, LXXXI.

Prix 1 s.

DESCRIPTION
DES FERMES

PAR M. L. L. L.

PAR M. L. L. L.

PAR M. L. L. L.

PAR M. L. L. L.

PAR M. L. L. L.



LONDON

Printed by G. B. L. L.

Printed by G. B. L. L.

Printed by G. B. L. L.

Printed by G. B. L. L.



D

Servan

LA p

dubois

tions ha

que jour

sent la de

qui indie

entre de

de différe

fit en po

imparfai

théorie à

noissions,

qu'on re

de la vo

blages in

plus har



DESCRIPTION

DES FERMES,

Servant à CEINTRE les PONTS.

LA pratique nous fait entrevoir la force du bois de bout, par les différentes applications hardies, auxquelles on l'emploie chaque jour. Cependant on n'a pu jusqu'à présent la déterminer, ni trouver aucune formule qui indiquât le rapport des forces relatives, entre des poutres de differens équarissages & de différentes densités. Les expériences qu'on fit en petit, ne donnerent que des resultats imparfaits & insuffisans pour établir aucune théorie à cet égard. Tout ce que nous connoissons, c'est que sa force, est si surprenante, qu'on reconnoit aisement en elle, la possibilité de la voir un jour employer, par des assemblages ingénieux, à des travaux plus vastes, plus hardis, & plus étonnans, que ceux qui

A

existent

existent, ou qui ont été faits jusqu'à nos jours. La plus forte épreuve, à laquelle on l'a soumise jusqu'à présent, est sans contredit dans les Fermes qui servent en France à ceindre les grandes arches des Ponts. On ne les employoit autre fois que pour des arches d'une étendue médiocre, & peu à peu, toujours en les perfectionnant, l'on est parvenu à en faire de cent vingt pieds de longueur, sur trente pieds de hauteur *DLE*. Malgré la longueur de cette Ferme, qui sembleroit au premier coup d'œil, que son poids seul devoit suffire pour la briser; son objet est néanmoins de porter en l'air, plus d'un million pesant sans que pour cela les bois se fendent ni s'endommagent, pouvant ensuite servir à tout autre usage comme s'ils n'avoient jamais été employés. Ce n'est cependant pas, pour ces Fermes, qu'on doit les grandes Arches, car, il en existoit d'aussi grandes avant leur invention: mais les moyens qu'on se servoit, & dont on se sert encore presque dans toute l'Europe, pour ceindre les arches, sont si coûteux, & produisent tant d'embarras qu'on ne doit pas hésiter de donner la préférence à cette Ferme, tant par la simplicité de sa construction

tion
sulte.
perfe
vu e
du Po
Le
Arche
longu
B, n'
dimen
pouffé
fallu le
en ob
chaque
même
la pouf
plus d'
Les c
C, fure
fix pou
le voit c
d'appuis
vingt pi
posés en
simpleme
Enfin ce

tion que par la grande économie qui en résulte. Voici la description d'une Ferme perfectionnée & semblable à celle que j'ai vu employer, à la construction des Arches du Pont de Neuilly proche Paris.

Le Pont de Neuilly est composé de cinq Arches *A*, semblables, de cent vingt pieds de longueur surbaissée chacune au quart. Les Piles *B*, n'ont que douze pieds d'épaisseur, & cette dimension ne suffisant point, pour résister à la poussée d'une seule Arche aussi surbaissée, il a fallu les ceinturer toutes cinq dans le même tems en observant scrupuleusement, de mettre de chaque côté des Piles jusqu'à la clef, une même quantité de lits de pierres, afin que la poussée des Arches ne fatiguât pas les Piles, plus d'un côté que de l'autre.

Les cinq Arches toutes semblables à celle *C*, furent construites sur trente Fermes, dont six pour chacune. Cette Ferme comme on le voit dans le dessin *C*, n'a que deux points d'appuis *D*, *E*, espacés l'un de l'autre de cent vingt pieds. Les bois qui la composent, sont posés en l'air de bout à bout, & sont contenus simplement entre des moises pendantes *EQ*. Enfin ces trente fermes ainsi assemblées, ont été

été capables de supporter, jusqu'au moment de mettre les clefs des Arches, un poids évalué à quarante millions; ce qui fait pour chacune, treize cent, mille livres pesant. On auroit peine à croire qu'une construction aussi hardie aussi simple, pût jamais supporter une masse aussi énorme: c'est cependant un fait, & ce qui surprendra le plus, c'est qu'aucun morceau n'a souffert, aucune poutre n'e s'est fendue ni pliée, au point qu'on a pu les vendre après le deceintrement, comme des bois qui n'avoient nullement servis.

Une telle construction merite sans doute de se répandre & d'être connue au loin; aussi nous allons detailler ici, avec soin toutes les parties qui en dependent, ainsi que les précautions qu'on doit avoir, soit pour la poser, soit pour la déposer. Nous n'oublierons point non plus, de faire mention de la méthode qu'on a suivie pour contenir les Fermes dans une même position, tandis qu'on étoit occupé au Ceintrement des Arches.

L'Epure de l'Arche étant tracée de grandeur naturelle sur une haie horizontale & bien dressée. L'on a placé un point *L*, sur le petit diamètre éloigné de deux pieds de l'intrado

I, de

I, de la Voute. On a ensuite marqué un autre point sur la ligne C, à dix pieds de distance de l'autre. Par ce point & la naissance de la Voute D, l'on a tracé une portion de cercle, & du même centre, on a tiré une parallèle passant par l'autre point L; c'est entre ces deux lignes courbes, qu'est contenue toute la Charpente de la Ferme, & les moises FG, sont perpendiculaires à ces arcs de cercles. L'on a ensuite divisé le cercle inférieur DCE, en commençant aux naissances des Voutes, en quatorze parties égales. Par ces points, l'on a tiré des lignes au centre du cercle, lesquelles donnent la direction des Moises pendantes.

Tous les bois avoient seize à dix huit pouces d'équarissage sur 18 à 20 pieds de longueur hormis les moises, qui n'avoient que dix pieds de longueur, sur également seize à dix huit pouces par les bouts.

Les poutres n'étoient pas assemblées dans les Moises par tenons & mortaises, elles ne faisoient, que passer d'outre en outre, ou que s'y loger, en s'appuyant bout à bout l'une contre l'autre. Desorte qu'elles n'étoient contenues par les bouts, ou par les milieus que par

par les Moises pendantes qui les emboetoient à demi bois de chaque côté. Chaque paire de Moise, embouete quatre de ces poutres, alternativement par les milieux & par les bouts, ainsi qu'on peut le voir aux lettres *M* & *N*.

Toutes les poutres étant tangeantes & parallèles aux arcs de cercles doivent toutes former dans leurs rencontre angulaire dans les moises, un même angle pour la coupe. Elles sont un peu plus longues en raison qu'elles s'éloignent du centre, mais c'est au dessein, ou mieux à L'Epure, à donner leurs justes dimensions.

Les moises sont de deux façons, & comme toute la solidité de la Ferme depend de la maniere dont elles sont construites, je les ai dessinées toutes deux en grand, aux lettres *C* & *D*. On jugera aisement par le Dessain, comment cet assemblage peut avoir lieu.

Quand les Moises pendantes sont posées l'une sur l'autre, on contient celles *C*, par trois boulons à tête, & les autres *D*, par quatre qu'on vis fortement d'un côté par de fortes écrous. On apperçoit dans les figures que les boulons *P* & *Q*, passent par le solide du bois, sans nullement toucher les poutres qui passent

passent
des *R*.

Les e
assujettie
que s'aff
posés con
voute.

lix Ferm
solides l'u
renverser,
les poutre
ment on s

ermes.
De cha
arches, é
levé de se
aux. Ce
commodem
service
rompt.

Tous les
les a m
le moy
auteurs, &
les Che
rices. C

passent ou qui s'appuyent dans les vuides *R*.

Les extrémités *D*, & *E*, de la Ferme, sont assujetties à la forme de la voute & ne font que s'assembler dans deux montants *S* & *T*, posés contre & le long de la naissance de la voute. Chaque Arche étoit soutenue, par six Fermes semblables, & pour les rendre solides l'une & l'autre & les empêcher de se renverser, on les a liées toutes ensemble, par des poutrelles *U*, Voions maintenant, comment on s'y est pris, pour monter une de ces Fermes.

De chaque côté du Pont & au dessous des Arches, étoit pratiqué un pont de service, élevé de sept à huit pieds au dessus des basses eaux. Ce pont servoit pour monter plus commodément les Fermes, & aussi pour que le service en général, fut plus aisé & plus prompt.

Tous les bois étant coupés d'après l'Epure, on les a montés d'une manière très simple, par le moyen de Chevalets de différentes hauteurs, & par des Ecoperges, situées ainsi sur les Chevalets, au dessus des Ponts de service. Ces Ecoperges, étoient fixées par des

des Aubans & faisoient l'office de grues. L'on a posé, sur des Chevalets & sur des Etançons, la premiere rangée de poutres, à la hauteur juste qu'elle devoit avoir, pour être saisie ensuite par les entailles des Moises pendantes, qu'on descendoit d'un côté seulement avec des Poulies Mouflées, situées vers le haut des Ecoperges.

Les quatre premieres Poutres de chaque bout, sont assemblées à tenons & mortoises dans une forte piece de bois *S, T*, servant de points d'appuis & ayant la forme de la naissance de la voute.

On a continué ensuite, de poser les poutres dans les entailles des Moises, & pour empêcher le revers d'une pareille Charpente, qui se soutenoit en l'air, on l'a archoutée de chaque côté, jusqu'au moment que les poutrelles *U*, ayant été posées, pour lier & contenir les six Fermes ensemble.

Quand toutes les Moises, furent placées aux bouts de la Ferme, ainsi que les Poutres qui y passent, on a placé sur à mesure de l'autre côté, les Moises correspondantes qui fixoit deux à deux, avec trois ou quatre boulons à Ecrious.

U
autre
de l'a
Arch
les pi
culain
en cre
desorte
niere
n'en fa
Les
dessous
dessus,
machin
beaucou
bord de
celui de
de la cou
deux p
Fermes &
de repaire
ou non.

*Cette Cor
marcable; é
invention de
rité de Pari

Une Ferme montée, on en montoit une autre parallèle, à huit pieds de distance l'une de l'autre, jusqu'au nombre de six pour chaque Arche & on les contenoit toutes ensuite, par les pieces transversales *U*, placés perpendiculairement au pont, & par des Arcbalétriers en croix, situés entre une ferme & l'autre : desorte qu'elles étoient arc boutées d'une manière si solide, que les six fermes ainsi liés, n'en faisoient pour ainsi dire qu'une seule.

Les six Fermes étant montées & fixées dessous chacune des Arches, on a posé par dessus, par le moyen de Grues & d'autres machines, les pierres lits par lits; mais avec beaucoup de précautions. On avoit fixé du bord de chaque côté du Pont & au dessus de celui de service, un panneau de la Forme juste de la courbe * qu'avoient les Arches. Les deux panneaux, étoient indépendants des Fermes & servoient à tout moment de points de repaires, pour voir si les Fermes remuoient ou non. Car l'on sent, qu'en chargeant les

* Cette Courbe que je rendrai publique, est aussi tres remarquable; étant composée de onze centres : elle est de l'invention de Mr. de Chezy, ingénieur en chef de la généralité de Paris.

reins de la Ferme avec des poids aussi énormes que le milieu pouvoit se soulever & même crever par le haut ; si en proportion qu'on appercevoit de l'Elevation, on ne lui eut opposé une résistance proportionnelle, en chargeant, avec d'autres pierres, le milieu de l'extrados. C'est avec ce procédé, qui exigeoit la vérité des soins continuels, qu'on est parvenu à contrebalancer la charge des Reins jusqu'à la fin de la construction des cinq Arches.

Au dessus des Fermes & dessous chaque linteau de pierres, on a mis une solive, de six à huit pouces d'équarissage, & des coins par dessus pour remplir l'espace de deux pieds, qu'on a laissé *V*, entre la Ferme & la courbe des Arches. Par cette précaution on donnoit d'une part de l'aisance aux maçons, pour l'appareil de leur ouvrage et pour la justesse qu'exigeoit la courbe ; et de l'autre, cet espace procuroit la facilité nécessaire de pouvoir dégager, après la construction du Pont, les Fermes du dessous des Arches ; car sans cette précaution on auroit point pu les ôter lors du Déceintrement qu'en les brisant par morceaux.

On que par l

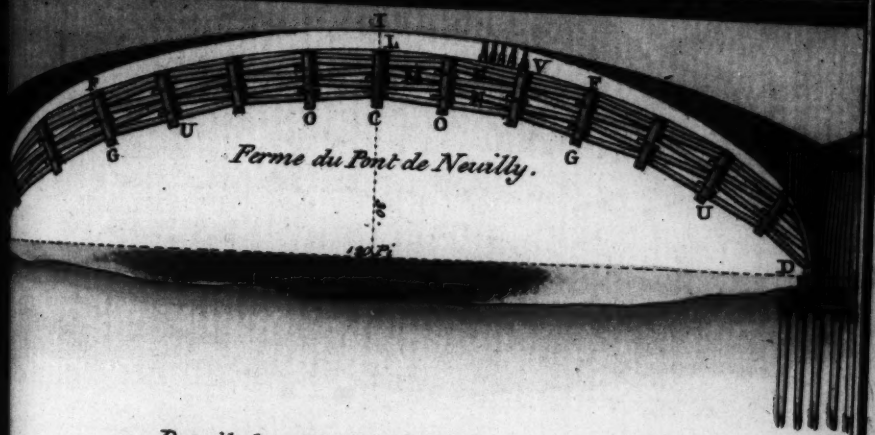
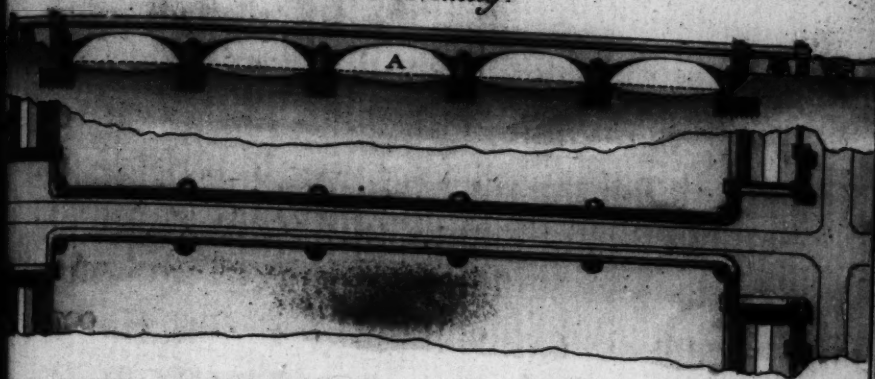
On brisa donc les étançons & les coins placés au dessus des solives, dont nous venons de parler, pour degager les Fermes du dessous des Arches, & malgré cela on fut encore obligé de briser vers le haut de l'intrados, quelques unes des solives, par ce que les voutes ayant baissées plus d'un pied, elles s'appuyoient sur les solives après en avoir oté les coins. On a tenu la voute d'un pied plus haute qu'elle devoit avoir, parce qu'on s'attendoit à cet affaïssement, fitot qu'on auroit degagé les Fermes. On prit les précautions nécessaires pour diminuer autant qu'il étoit possible cet affaïssement de la voute & pour y parvenir; on plaça dans les joints des lits vers l'Extrados, lorsque les clefs furent posées, environ trois mille coins de chêne, sur lesquels cinq cent ouvriers frappaient, dans le même tems, avec de lourdes masses, pour bander les voutes.

Après que les Fermes furent degagées des voutes, on ota a chacune d'elle, d'un côté seulement, les boulons & les Moïses pendantes, ainsi que les arcs boutants. Elles étoient alors en équilibres, & ne se soutenoient que par leurs propres pesanteurs. On lia des cables

cables à chacune, dont les bouts étoient attachés à differens Cabestans afin de les faire tomber toutes ensemble dans la riviere; sans autre necessité cependant que de donner un spectacle au public & auquel le Roi s'est trouvé. Quand ces fermes furent tombées, plusieurs mariniers les tirèrent à terre pour les arranger par piles dans les chantiers, d'où elles ont été vendues à differens charpentiers pour environ le prix qu'elles avoient coûtées.



Pont de Neuilly.



Détail des Moises pendantes.

